

**DEVICE FOR MANUFACTURE OF PRINTED BOARD**

Patent Number: JP2023697  
Publication date: 1990-01-25  
Inventor(s): ONISHI TOSHIYUKI; others: 03  
Applicant(s): PURANTETSUKUSU:KK  
Requested Patent: JP2023697  
Application Number: JP19880172980 19880712  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H05K3/42; C23C18/31; H05K3/18; H05K3/26  
EC Classification:  
Equivalents: JP1937389C, JP6066550B

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To eliminate bubbles in a through-hole completely by providing a vibration adjuster which adjusts the number of vibration produced by a vibration generator and by making the number of vibration coincident with the number of characteristic vibration of a printed board.

**CONSTITUTION:** When an adjusting switch 21A of a vibration regulator 21 is operated successively, frequency of alternating current output from a variable frequency power source device 20 changes accordingly. Since the number of revolution of a vibration motor 18 changes accordingly, the number of vibration of a printed board also changes. When the number of this variable vibration becomes the same as the number of characteristic vibration of the printed board and attains a resonance state, vibration of the printed board becomes maximum. The adjusting switch 21A of the vibration regulator 21 is regulated so that the number of vibration becomes the same or nearly the same as the number of characteristic vibration of the printed board. Then the regulation is finished. Vibration from the vibration motor 18 can be transmitted to the printed board effectively in this way.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-23697

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>H 05 K 3/42  
C 23 C 18/31  
H 05 K 3/18

識別記号

Z

庁内整理番号

8727-5E  
6686-4K  
6736-5E※

⑭ 公開 平成2年(1990)1月25日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 プリント基板製造装置

⑯ 特 願 昭63-172980

⑰ 出 願 昭63(1988)7月12日

⑱ 発 明 者 大 西 敏 之 東京都渋谷区東1丁目27番9号 株式会社プランテックス内

⑲ 発 明 者 竹 本 達 郎 東京都渋谷区東1丁目27番9号 株式会社プランテックス内

⑳ 発 明 者 新 浪 正 幸 東京都渋谷区東1丁目27番9号 株式会社プランテックス内

㉑ 出 願 人 株式会社プランテックス 東京都渋谷区東1丁目27番9号

㉒ 代 理 人 弁理士 牧 哲 郎 外3名  
最終頁に続く

明 細 書

## 1. 発明の名称

プリント基板製造装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 小孔を有するプリント基板を弾性体を介在して支持する支持体と、

その支持体に支持したプリント基板を浸漬する処理液槽と、

その処理液槽内に浸漬した支持体を振動する振動発生器と、

その振動発生器の発生振動数を調節変更する振動数調節器と、

を備えて成るプリント基板製造装置。

2. 小孔を有するプリント基板を弾性体を介在して支持する支持体と、

その支持体に支持したプリント基板を浸漬する処理液槽と、

前記プリント基板の重量を検出する重量センサと、

その検出重量に基づき、前記プリント基板の

固有振動数を算出する振動数算出手段と、

その算出された固有振動数の近傍値の振動数となるように前記プリント基板を振動する振動発生手段と、

を備えて成るプリント基板製造装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、プリント基板を液処理するプリント基板製造装置に関し、特にプリント基板のスルーホールメッキ前処理装置のほか、無電解メッキ装置や電気メッキ装置並びに洗浄処理装置などに適用可能なものである。

(従来技術)

この種の装置としては、すでに本発明の発明者らが提案したように、メッキ槽などの処理液槽内に浸漬して液体処理中のプリント基板を振動発生器で振動させ、この振動によってスルーホール中の気泡を除去するものが知られている(特開昭62-154797号公報)。

(発明が解決しようとする問題点)

ところが、従来装置は、プリント基板のスルーホール内に生ずる気泡を除去する効率が悪く、この解決が望まれていた。

そこで、発明者らは、その原因を究明する過程で、プリント基板の固有振動数が振動モータのような実用的な振動発生器の振動数は、一般的にプリント基板の固有振動数とは異なり、そのため振動発生器からの振動エネルギーがプリント基板に対して効率的に伝達されず、プリント基板が充分に振動されない、という知見を得た。

固有振動数に一致させるとしても、振動対象であるプリント基板は、その大きさや重量が異なるので、それに伴って固有振動数も異なり、処理されるプリント基板は数種類におよぶのが普通であるから、そのたびに振動発生器の振動数をプリント基板の固有振動数に合せることは増々困難である。

そこで、本発明は、上記の知見等に基づき、同じ振動発生器を用いて、プリント基板の大きさや重量の大小にかかわらず充分に共振振動するよう

3

前記プリント基板の重量を検出する重量センサと、

その検出重量に基づき、前記プリント基板の固有振動数を算出する振動数算出手段と、

その算出された固有振動数の近傍値の振動数となるように前記プリント基板を振動する振動発生手段と、

を備えて成るものである。

(作用)

請求項1の発明では、振動数調節器21の操作によって、作業者が振動発生器8の発生振動数を自在に調節できる。

そのため、振動数調節器21を操作することによって、振動発生器8の発生振動数をプリント基板3の固有振動数に等しくさせることができ、プリント基板3には、その大きさや重量の大小にかかわらず、振動発生器8の振動エネルギーが効率的に伝達される。

請求項2の発明では、重量センサ17の検出重量に基づき、プリント基板3の固有振動数が算出

にし、もってプリント基板の大きさや重量の大小にかかわらずスルーホール内に生ずる気泡を効率的に完全除去することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

かかる目的を達成するために、本発明は以下のように構成した。

すなわち、請求項1の発明は、小孔を有するプリント基板を弾性体を介在して支持する支持体と、

その支持体に支持したプリント基板を浸漬する処理液槽と、

その処理液槽内に浸漬した支持体を振動する振動発生器と、

その振動発生器の発生振動数を調節変更する振動数調節器と、

を備えて成るものである。

また、請求項2の発明は、小孔を有するプリント基板を弾性体を介在して支持する支持体と、

その支持体に支持したプリント基板を浸漬する処理液槽と、

4

され、この算出値近傍の振動がプリント基板3に付与される。

従って、プリント基板3は、自動的に、その大きさや重量の大小にかかわらず効率的に振動できる。

(実施例)

以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。

第1図は本発明の実施例を、プリント基板の製造工程ラインに適用した概略斜視図である。

図において、1および2はそれぞれプリント基板3を製造する際に、メッキ処理や洗浄処理などの液体処理を行う各種の処理液槽である。プリント基板3は、スルーホール4のような小孔を有するとともに多層化されたものである。

処理液槽1および2の配列方向には、その配列方向の左右に沿って一対のキャリヤバー受け台5、5をそれぞれ設ける。そして、そのキャリヤバー受け台5、5上に、左右一対の振動発生器6、6をそれぞれ配置する。

5

6

7 はキャリヤバーであり、プリント基板 3 を吊るす一対の共振用ばね 8、8 を取付け、この各共振用ばね 8、8 の先端にプリント基板 3 を連結するクリップ 9 を設ける。従って、プリント基板 3 は、共振用ばね 8、8 を介してキャリヤバー 7 に支持される。

キャリヤバー 7 の左右両端には、振動発生器 6 に設けた V 字受け 10、10 と嵌合すべき V 字部 11、11 を形成する。この V 字受け 10 と V 字部 11 との嵌合箇所には、嵌合時の結合力を強化するために、電磁力や空気圧などを利用した構造を設けるのが好ましい。

キャリヤバー 7 は、搬送装置の搬送杆 12 に設けた V 字受け 13、13 と嵌合する左右一対の V 字部 14、14 を有する。キャリヤバー 7 は、この搬送杆 12 に支持されて各処理液槽 1 および 2 の配列方向に移動可能にするとともに、各処理液槽 1 および 2 の瓶上の位置で上昇および下降される。キャリヤバー 7 が下降して、その V 字部 11 が対応する V 字受け 10、10 に嵌合すると、そ

7

る。

20 は、誘導型の振動モータ 18 に交流電力を供給する可変周波数電源装置である。この電源装置 20 は、例えば商用電源を直流に変換する半導体整流器を有するとともに、その変換された直流を任意の周波数の交流に変換するインバータを有する。

21 は、振動モータ 18 の回転速度、換言すれば振動発生器 6 の振動数を連続的に手動で調節できる振動数調節器である。この振動数調節器 21 は、調節つまみ 21A の操作によってその振動数を調節する。

22 は、可変周波数電源装置 20 の出力周波数を、振動数調節器 21 の調節に応じて、制御する制御回路である。

次に、このように構成する実施例の動作例について説明する。ここで、処理液槽 1 を例えば無電解メッキを行うメッキ槽とする。

いま、搬送装置の搬送杆 12 に支持されたキャリヤバー 7 が、搬送杆 12 の下降に伴って下降

の位置にキャリヤバー 7 が位置決め固定される。

次に、振動発生器 6 について第 2 図を参照して説明する。

図において、15、15 は一対の防振用ばねであり、その下端をキャリヤバー受け台 5 上にそれぞれ固定するとともに、上端を振動板 16 の下面にそれぞれ固定し、振動板 16 をキャリヤバー受け台 5 上に弾発的に支持する。さらに、その振動板 16 上には、V 字受け 10 を固定する。

18 は、振動板 16 を振動させる振動モータであり、振動板 16 の下面に固定する。振動モータ 18 が回転すると、そのモータ軸の一端に固定されたアンバランスウエイト 18A によって、振動板 16 が一対の防振用ばね 15、15 の弾力を受けて振動する。

振動板 16 の振動源としては、上述の振動モータ 18 に代えて、いわゆる電磁式バイブレータまたはエア式バイブレータを用いてもよい。

次に、以上のように構成する実施例の電気系統のブロック図について、第 3 図を参照して説明す

8

し、その左右両端に形成した V 字部 11、11 が、対応する V 字受け 10、10 に嵌合して位置が固定されると、搬送杆 12 はキャリヤバー 7 より離脱し上方の所定位置に戻る。

キャリヤバー 7 が V 字受け 10、10 に固定されると、キャリヤバー 7 に共振用ばね 8、8 を介して支持されたプリント基板 3 は、処理液槽 1 の液中に完全に浸漬した状態となる。

次に、振動発生器 6、6 の振動モータ 18、18 をそれぞれ起動し、振動板 16、16 が振動を開始する。そして、この振動板 16 の振動は、V 字受け 10、キャリヤバー 7、共振用ばね 8 を経由して伝導し、プリント基板 3 が振動する。

ところで、プリント基板 3 は、自己の重量や共振用ばね 8 のばね定数によって定まる固有振動数を有する。

そこで、次に振動数調節器 21 の調節つまみ 21A を連続的に操作すると、この操作に応じて可変周波数電源装置 20 から出力される交流の周波数が変化し、これに伴って振動モータ 18 の回

振数が変化するので、プリント基板3の振動数が変化していく。そして、この可変振動数がプリント基板3の固有振動数に等しくなって共振状態になると、プリント基板3の振動は最大になる。

そこで、プリント基板3の固有振動数に等しくなるように、またはその付近の値になるように、振動数調節器21の調節つまみ21Aを調節し、その調節を終了する。これにより、振動モータ18からの振動が効率的にプリント基板3に伝達される状態となる。

ここであらかじめ、プリント基板3またはキャリアバー7に加速度計(図示しない)を付設しておき、調節つまみ21Aを回わして振動発生器6の振動数を変えながら、加速度計の指針が最大に振れたところで調節つまみ21を止めれば、振動発生器6の振動数を容易に固有振動数に合わせることができる。

このようにして振動数調節器21の操作により、振動モータ18の速度調節を終了すると、以後、その条件の下でプリント基板3の量産が可能

11

などのような重量センサ17を介在する。この重量センサ17は、振動発生器6の一方または両方に設ける。

次に、この実施例の電気系ブロック図について第5図を参照して説明する。

図において、23は、重量センサ17が測定するプリント基板3の検出重量に基づいて振動モータ18の回転速度、換言すれば振動発生器6の発生振動数を算出する振動数算出回路である。24は、その振動数算出回路23で算出された算出値に応じて、可変周波数電圧装置20から出力される周波数を制御する制御回路である。

このように構成する実施例では、第4図に示すように、キャリアバー7のV字部11がV字受け10に嵌合すると、重量センサ17がプリント基板3の重量を検出し、その検出重量が振動数設定回路23に出力される。

振動数設定回路23は、検出重量に基づき、プリント基板3の固有振動数に対応する振動モータ18の回転速度を算出する。この算出値は、プリ

となる。

このようにすれば、スルーホール4のメッキ層の形成過程において、プリント基板3は液体処理液槽1内で常時効率的に振動するので、この振動によってスルーホール中の気泡やスルーホール4中に発生する気泡を完全に除去できる。そのため、プリント基板3の有する全てのスルーホールの内面に所定のメッキ被膜が確実に形成される。

そして、スルーホール4のメッキ被膜形成が終了すると、搬送杆12によってキャリアバー7を吊り上げプリント基板3を処理液槽1から引き上げ、次の処理工程に移動する。

次に、本発明の他の実施例について第4図および第5図を参照して説明する。

この実施例は、第1図および第2図で示した実施例に加えて、第4図で示すようなプリント基板3の重量を測定する重量センサ17を設けたものである。

すなわち、この実施例は、第4図に示すように振動板16とV字受け10との間に、ロードセル

12

ント基板3の固有振動数と同一か、またはその固有振動数の近傍値とする。

これにより、可変周波数電圧装置20からの出力周波数は所定値となり、振動モータ18は振動数設定回路23が算出した回転速度で回転する。

その結果、振動モータ18からの振動が効率的にプリント基板3に伝達されるので、第1図および第2図による実施例で説明したと同様に、プリント基板3の有する全てのスルーホールの内面に所定のメッキ被膜が確実に形成される。

以上説明したふたつの実施例のいずれにおいても、振動発生器6の振動数は、具体的にはプリント基板3の固有振動数の10%減程度が好ましい。加速度計による場合は、振動発生器により加える力の2~4倍程度の振動となる程度が好ましい。固有振動数に一致するとプリント基板の加速度が急激に増大して振動発生器の力の数10倍にも達し、基板を損傷する危険があるからである。

なお振動発生器の振動数が固有振動数の10%増であっても、加速度はほぼ2~4倍に低下する

13

14

が、振動を停止する際、途中で必ず固有振動数に一致することになり、過剰な振動を回避できないから、振動数は固有振動数よりも低いことがこのましい。

(発明の効果)

これを要するに、請求項1の発明では、振動発生器の発生振動数を調節自在な振動数調節器を設け、その発生振動数をプリント基板3の固有振動数に一致できるようにしたので、プリント基板は、その大きさや重量の大小にかかわらず、振動発生器の振動エネルギーが効率的に伝達される。従って、請求項1の発明では、プリント基板をメッキ槽や洗浄槽などの各種処理液槽内に浸漬した状態で十分に振動させることができ、プリント基板のスルーホール内に存在する気泡を完全に除去できるので、よってメッキ処理や洗浄処理が確実なものとなる。

また、請求項2の発明では、プリント基板の重量を検出する重量検出センサを設け、その検出重量に基づいてプリント基板の固有振動数を算出

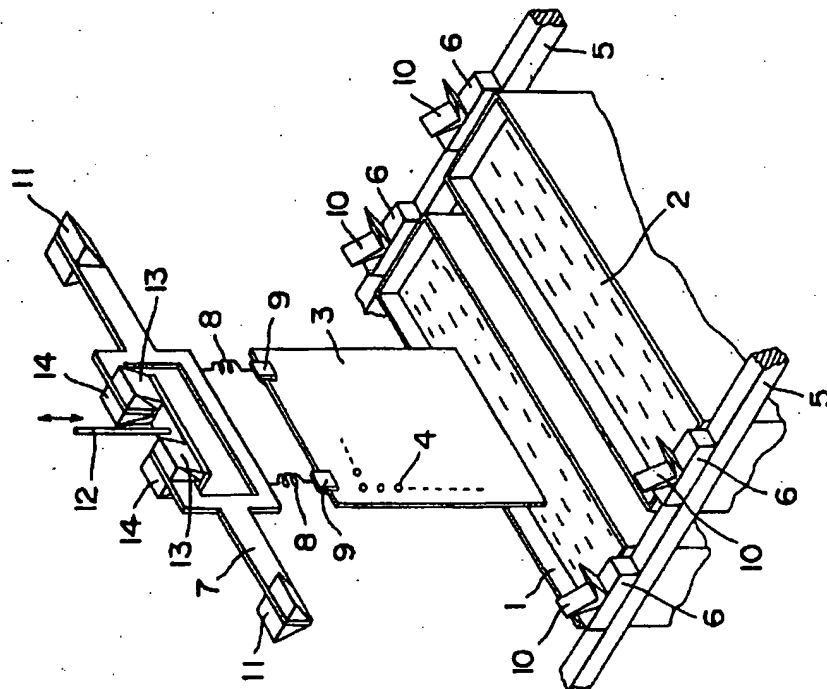
し、その算出値の振動がプリント基板に付与されるようにしたので、プリント基板の大きさや重量の大小にかかわらず振動エネルギーをプリント基板に効率的に伝達できる。従って、請求項2の発明では、プリント基板の効率的な振動を何ら調節を行うことなく自動的に実現できるとともに、プリント基板は請求項1の発明と同様に処理できる。

4. 図面の簡単な説明

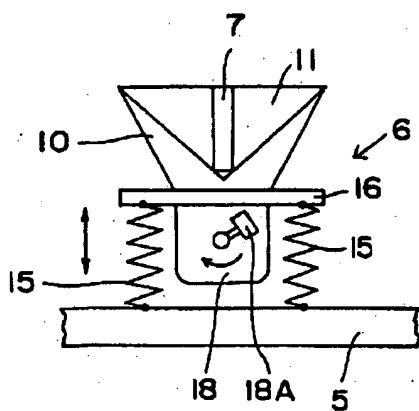
第1図は本発明実施例の全体斜視図、第2図はその振動発生器の構成を示す図、第3図は本発明実施例の電気系のブロック図、第4図は本発明の他の実施例の振動発生器の構成を示す図、第5図はその他の実施例の電気系のブロック図である。

1、2は処理液槽、3はプリント基板、4はスルーホール、6は振動発生器、7はキャリア、8は共振用ばね、17は重量センサ、18は振動モータ、20は可変周波数電源装置、21は振動数調節器、23は振動数算出回路。

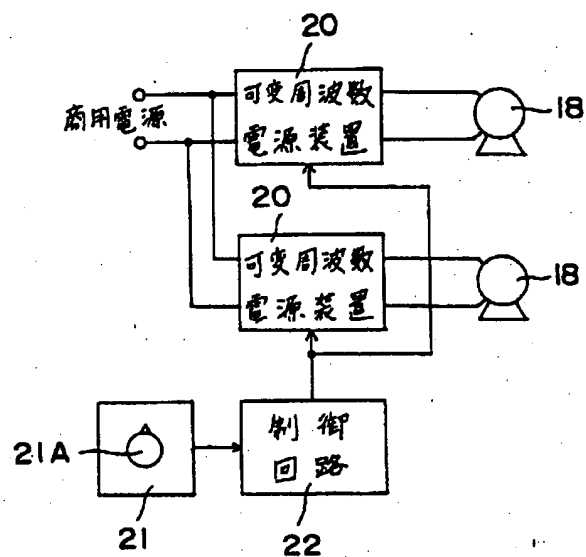
第1図



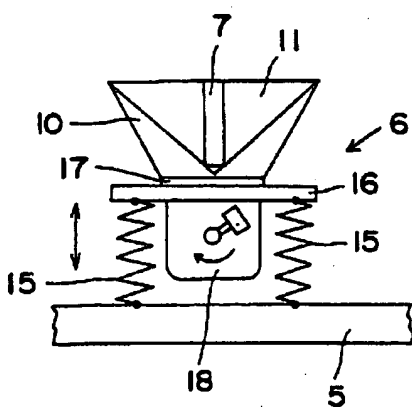
第 2 図



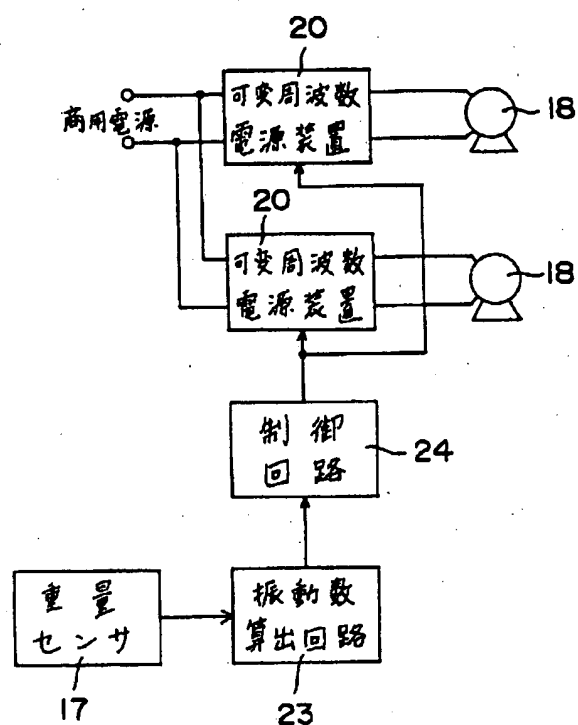
第 3 図



第 4 図



第 5 図





第1頁の続き

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

H 05 K 3/26

識別記号

庁内整理番号

6736-5E

⑥発 明 者 遠 藤 友 美 智

東京都渋谷区東1丁目27番9号 株式会社プランテックス  
内

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**